

REPUBLIQUE TOGOLAISE

MINISTERE DU PLAN ET DE LA REFORME ADMINISTRATIVE



PROJET SOJA-MAÏS . REGION CENTRALE

IDENTIFICATION DU SITE

RAPPORT

Mission IRAT du 15 au 30 Mars 1981

G. BOURGEON

SODETEG - IRAT - SOTED - I.G.N.

INTRODUCTION

La SODETEG a conclu un accord pour l'étude et la réalisation d'un projet portant sur la culture du maïs et du soja en régie et en paysannat sur un périmètre de 10 000 ha.

L'intervention du pédologue dans le choix des terres de ce projet a été décomposée en deux phases.

1ère phase : choix d'un site et sélection sur ce site de 25 000 ha

2ème phase : cartographie pédologique des 25 000 ha précédents pour sélectionner les 10 000 ha à mettre en culture.

Le présent rapport et la carte en annexe concernent la première phase.

La sélection du site a été faite en collaboration avec les agronomes du projet en tenant compte de facteurs autres que pédologiques : occupation des sols, desserte des terrains par le réseau des pistes, concurrence avec d'autres projets...

La sélection des 25 000 ha sur le site retenu a été basée sur l'exploitation des documents existants : carte pédologique, couverture photographique aérienne et fonds topographiques.

PREMIERE PARTIE - CHOIX DU SITE

LES CONTRAINTES A PRENDRE EN COMPTE

1) Les terres doivent être aptes aux spéculations envisagées et à la mécanisation des cultures. Ceci suppose pour les sols des propriétés physiques et chimiques favorables, un drainage interne bien assuré, l'absence d'obstacles mécaniques, -affleurements rocheux, cuirasses - au passage des engins. Il faut de plus qu'il existe de ces sols des unités aménageables de superficie suffisante : de la dizaine à quelques dizaines d'hectares.

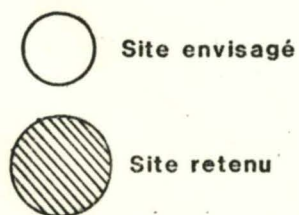
Ceci impose en pays de socle cristallin de placer le parcellaire sur les interfluves qui ne présentent pas d'affleurements, ni de sommet cuirassé et de descendre vers les marigots aussi loin que le permettent le régime hydrique des sols et leurs propriétés physiques.

2) D'exemples similaires qu'a eu précédemment à traiter l'IRAT il ressort qu'entre la surface aménagée et l'emprise totale de l'aménagement, il existe un rapport qui varie entre $1/2$ et $1/5$, cette variation étant due aux plus ou moins grandes contraintes de parcellaire qu'impose le type d'aménagement choisi. Le rapport précédent ne tient pas compte de zones entières d'un site qui peuvent être impropres ou déjà utilisées. Pour trouver un périmètre de 10 000 ha, il faut donc envisager des sites où la surface brute est de l'ordre de 50 000 ha.

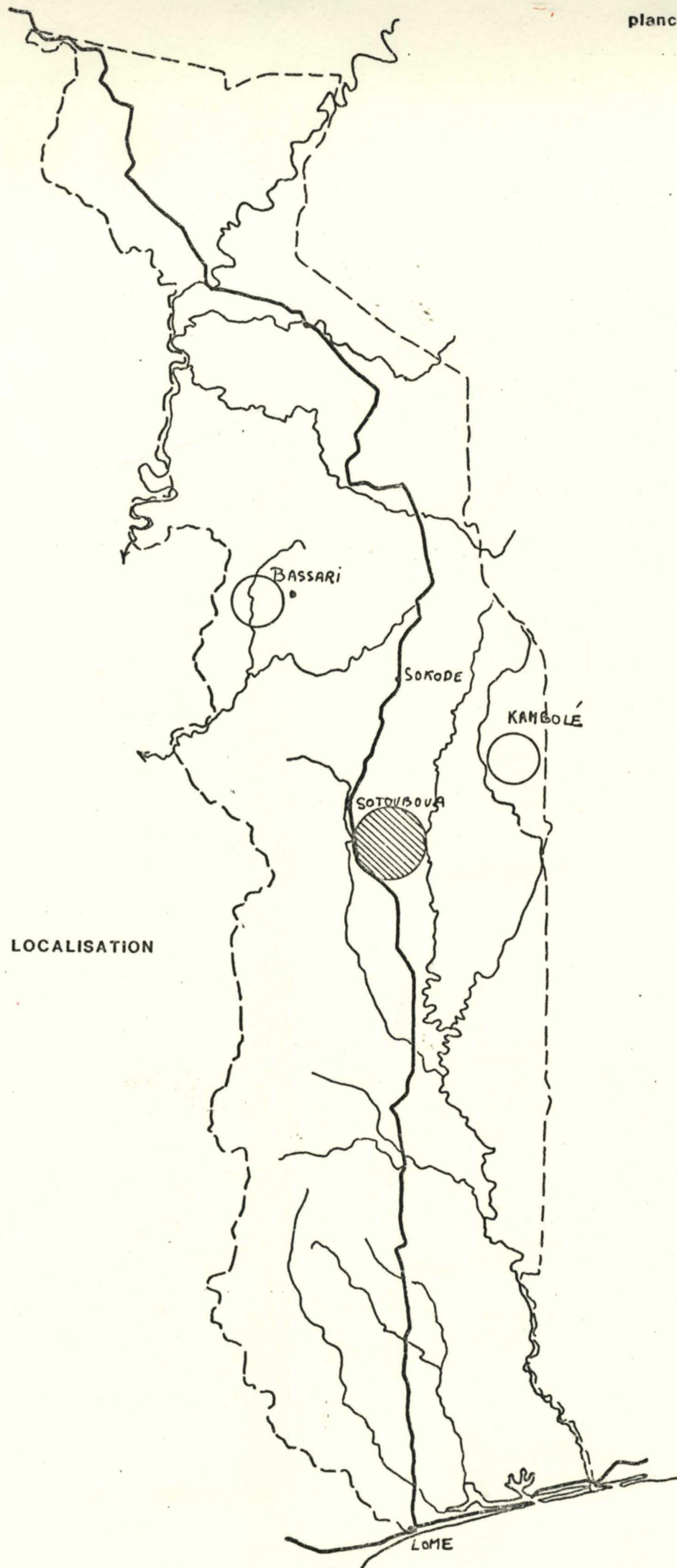
3) Le site choisi devra de préférence présenter un noyau de paysannat ainsi que des terres libres de toutes occupation pour les parcelles en régie.

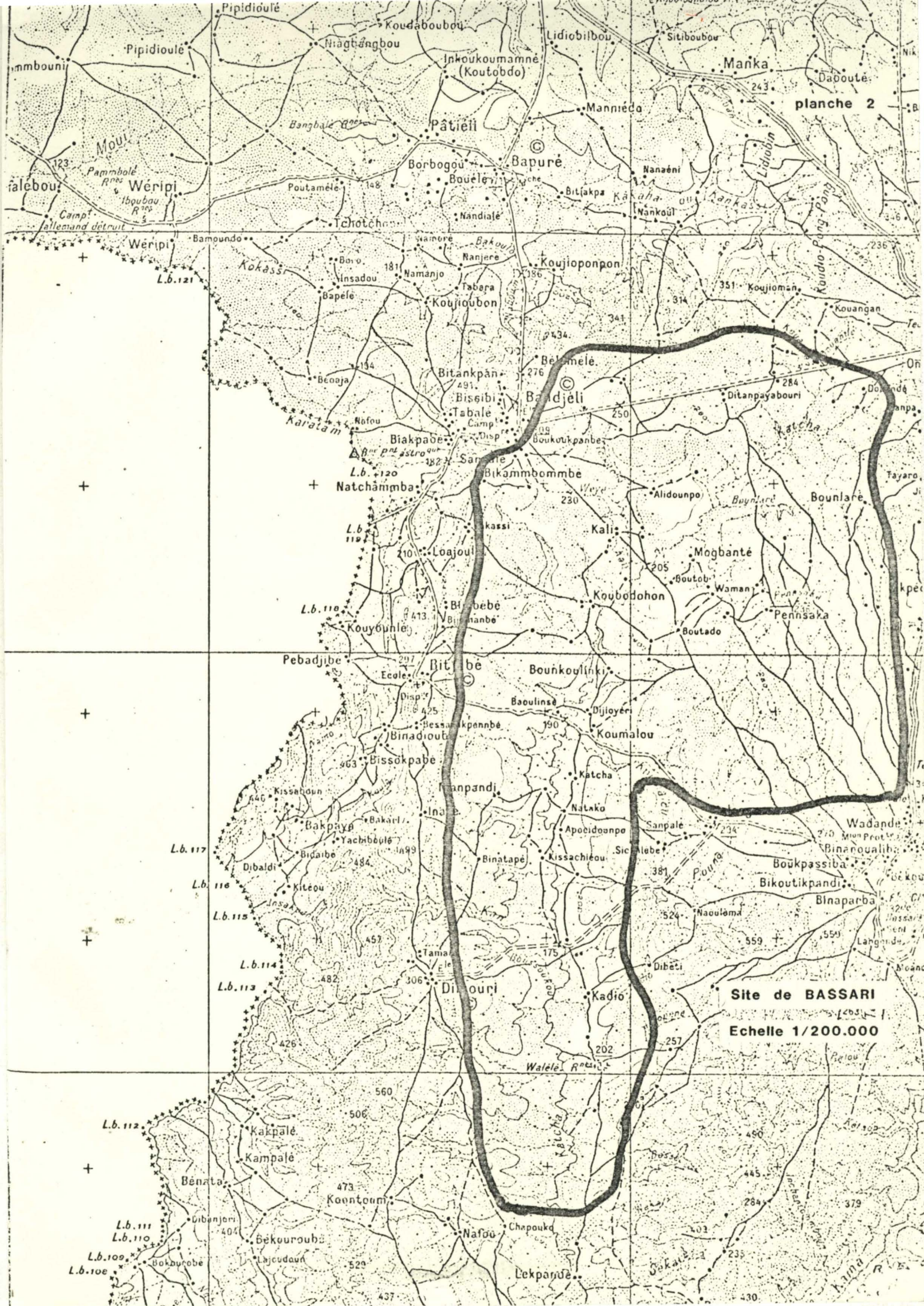
.../...

CARTE GENERALE DE LOCALISATION



Echelle 1/2.000.000





4) Enfin une bonne desserte par le réseau de routes et de pistes sera un atout supplémentaire.

PRESENTATION DES DIFFERENTS SITES ENVISAGES

Trois sites possibles ont été successivement envisagés pour le projet (voir carte générale N°1)

1. BASSARI (v. carte n°2)

Caractéristiques générales

Une zone de 50 000 ha environ située à l'ouest de Bassari et s'étendant au sud sur la vallée de la Katcha a été retenue dans un premier temps.

Pour cette zone nous avons pu consulter les cartes topographiques IGN au 1/50 000 et la couverture photographique aérienne au 1/30 000

Ce site peut être divisé en deux grandes unités : la vallée de la Katcha à l'Ouest, un "plateau" à l'Est

La majorité des terres est actuellement intensément cultivée, il ne reste plus de terres libres que dans la vallée de la Katcha où elles se présentent en une bande étroite de 2 à 5 km, entrecoupée par les tributaires de la Katcha. Les interfluves délimités par ces tributaires sont partiellement occupés par des terres incultivables : affleurements ou cuirasses visibles sur photographies aériennes.

Conclusions :

Ce site présente peu de terres libres; il faudrait donc orienter le projet vers une production essentiellement paysannale.

La Banque Mondiale a d'autre part un projet pour cette zone et il serait semble-t-il peu souhaitable d'interférer avec ce projet.

Nous avons donc éliminé ce site sans y faire d'investigations pédologiques (La carte au 1/50 000 est en cours de lever et aurait pu être consultée si le site avait été retenu.)

2. SOTOUBOUA (v. carte N°3)

Caractéristiques générales

La zone envisagée, d'une superficie de 100 000 ha, est limitée par le MONO à l'Est, l'axe goudronné LOME-SOKODE à l'ouest, la forêt classée de l'Aou-Mono au Nord et la piste (actuellement disparue) qui joignait AGBANDI au MONO au Sud.

Elle est desservie par trois pistes secondaires de direction Est-Ouest. La carte pédologique au 1/200 000 de cette zone montre de grandes étendues de sols favorables, il s'agit de l'unité 19 (sols ferrugineux tropicaux, à concrétions, lessivés ou appauvris sur une profondeur moyenne, ce faciès profond, sur matériau à smectites...)

Les pistes secondaires ont servi de voies de pénétration à la colonisation humaine, d'origine kabiaise surtout. Il reste encore des terres non utilisées et la majorité des terres utilisées le sont de façon peu intense: exploitations paysannes de superficie importante et rendements faibles.

Conclusions : cette zone présente de nombreux facteurs favorables :

- large extension qui permet d'envisager sans trop de problèmes d'y localiser les 10 000 ha du projet. Sols à



Forêt classée de l'Aou Mono

planche 3

Site de SOTOUBOUA

Echelle 1/200.000

priori favorables en superficies importantes,

- existence de noyaux de paysannat sans que ceux-ci exploitent toutes les terres disponibles.

- bonne desserte par le réseau de pistes. Des améliorations et des compléments de pistes seront nécessaires mais l'existence d'axes de pénétration est un facteur important d'économies pour le projet.

3. KAMBOLE (voir carte N°4)

Caractéristiques générales

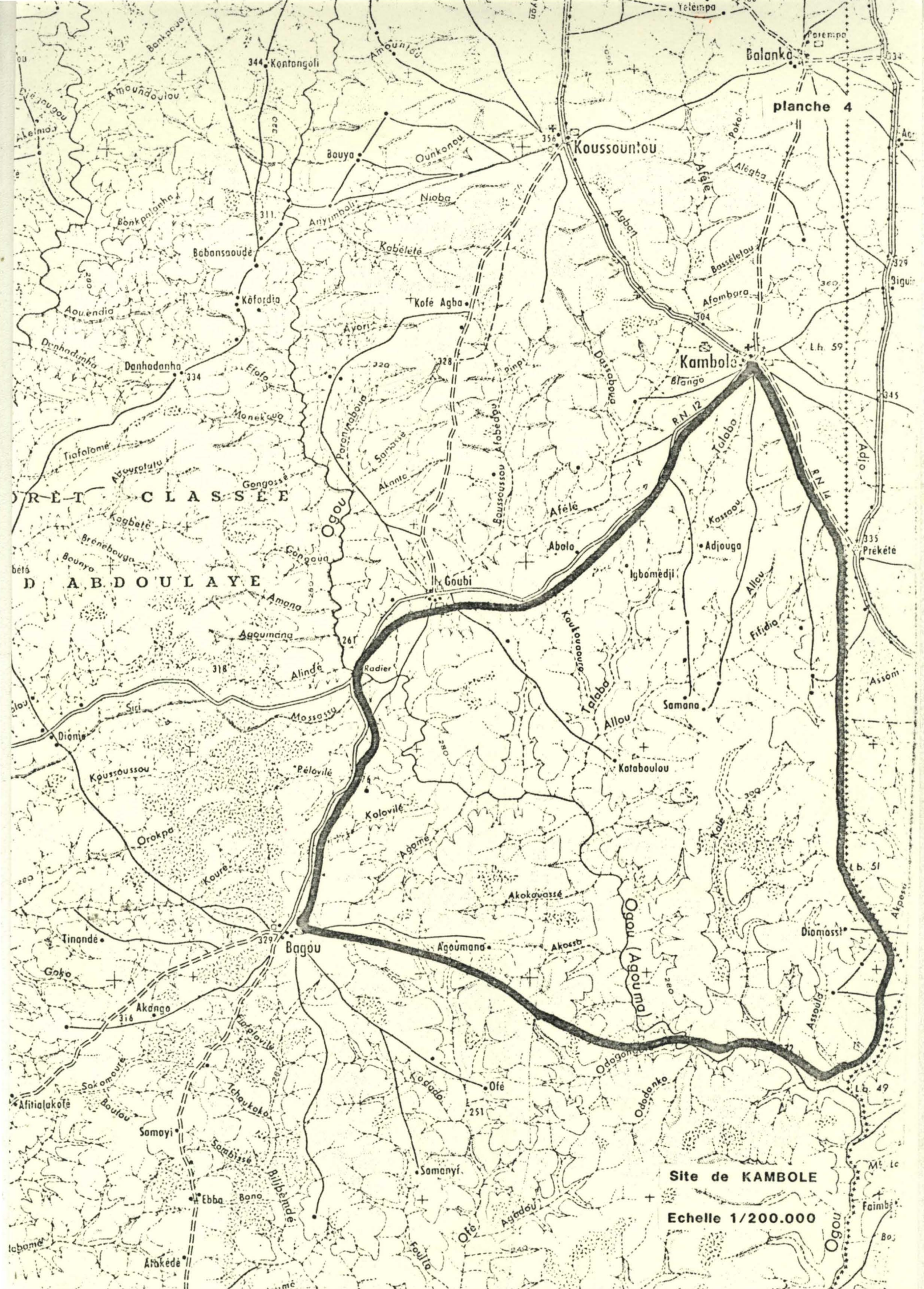
Une zone triangulaire d'environ 50 000 ha a été envisagée, elle est limitée à l'ouest par la piste KAMBOLE-BAGOU, à l'est par la frontière TOGO-BENIN et au sud par une limite s'appuyant sur le coude que fait l'OGOU. Le site est divisé en deux par la rivière OGOU.

La carte pédologique montre pour cette zone des sols favorables, en suivant la piste Kambole-Bagou. On note cependant un développement assez important des cuirasses ferrugineuses, ces cuirasses sont signalées par la carte ORSTOM mais généralisées étant donné l'échelle de cette carte ; elles semblent, quand on observe les toposéquences, diviser le versant en deux parties : haute et basse.

Le principal problème de ce site est son manque d'accessibilité, situé très à l'écart de l'axe routier principal du Togo, il n'est pénétré par aucune piste. La colonisation humaine est très faible ce qui poserait des problèmes pour la fraction paysannale du projet.

Conclusions

Ce site présente les caractéristiques opposées à celui de Bassari, terres libres disponibles mais difficultés prévisibles pour y créer une production de type paysannal.



Sa mauvaise desserte et son éloignement de la route goudronnée le fait écarter, il faudrait pour l'aménager d'importants efforts d'infrastructure routière et envisager la construction de ponts sur l'OGOU.

5. CONCLUSION - CHOIX DU SITE

La zone de SOTOUBOUA est celle dont les caractéristiques s'accordent le mieux à celles du projet envisagé; après consultation des autorités Togolaises ce site a été retenu.

DEUXIEME PARTIE

Délimitation des 25 000 ha a étudier en seconde phase.

METHODE

Pour faire cette délimitation , la documentation pédologique existante a été utilisée : carte au 1/200 000 et publications diverses sur la région par A. LEVEQUE (ORSTOM)

Il est cependant impossible de délimiter sur la carte pédologique une zone de 25 000 ha pour en sélectionner 10 000. Ceci tient à l'échelle de la carte qui est trop petite car elle conduit à des simplifications (du tracé du réseau hydrographique en particulier) et à des généralisations incompatibles avec la précision du travail demandé.

Cette carte et les publications qui concernent la région ont donc été utilisées comme base à une photointerprétation de toute la zone de SOTOUBOUA. Pour cela la couverture IGN au 1/30 000 a pu être consultée à Lomé et le report des contours de la photointerprétation a été fait sur le fond topographique au 1/50 000 (voit carte N°5).

Une étape préliminaire à cette photointerprétation a été une visite du terrain, en empruntant toutes les pistes existantes le long desquelles il est aisé de faire de nombreuses observations, en effectuant des sondages de contrôle, il a été possible de comprendre et de "visualiser" sur le terrain la carte pédologique. Cette carte s'appuie beaucoup sur un schéma géomorphologique de la répartition des sols bien que sa légende soit pédologique, et il est relativement aisé d'étendre le même schéma à notre photointerprétation à une échelle plus grande.

.../...

2. DONNEES GENERALES SUR LA REGION (synthèse bibliographique)

Géologie

L'ensemble de la zone est située sur le socle granitognessique et plus précisément sur les gneiss à biotite et amphibole du groupe de l'OFE pour la majeure partie du site, et au sud sur ceux du groupe d'Agbandi (paragneiss à deux micas).

Végétation

A part quelques îlots forestiers qui soulignent l'une des unités morphologiques (voir ci-après) la région est couverte par une savane arborée.

Géomorphologie

A. LEVEQUE a reconnu dans l'évolution du modelé de la région 3 grandes phases. Il rapproche les formes résultantes des hauts-glacis, moyen-glacis et bas-glacis connus ailleurs.

- Le Haut-glacis. Au Miocène vraisemblablement une vaste pénéplaine se met en place, suit une phase longue d'altération, altération de type ferrallitique c'est à dire avec hydrolyse poussée des minéraux primaires de la roche, il y a alors exportation de silice et néoformation d'argile de type kaolinite.

Cette altération est certainement épaisse et d'épaisseur variable selon les caractéristiques chimiques de la roche mère, vraisemblablement plus importante sur roche mère basique (amphibolites) que sur roche mère acide (gneiss riche en quartz), on parle alors d'une altération différentielle.

Ensuite des phénomènes de cuirassement interviennent les modalités et l'extension de ce cuirassement restent à l'état d'hypothèses)

De ce haut glacis partiellement cuirassé subsistent des témoins qui dans la zone étudiée forment une série de buttes à l'Ouest. On observe une étroite corrélation entre ces témoins et la présence de forêts. Ces témoins souvent cuirassés arment les axes d'interfluves. L'épaisseur du cuirassement est d'ordre métrique, on observe de belles coupes dans les tranches de la route Lomé-Sokodé.

La mise en place du haut glacis, l'altération certainement différentielle, le cuirassement partiel veut imposer à l'évolution ultérieure du modèle quelques grands traits.

- Le Moyen-glacis : A la longue période d'altération précédente suit une phase d'érosion, le réseau hydrographique se met en place (dans les zones d'épaisse altération de préférence). Le matériau de l'altération précédente est partiellement déblayé, les versants se forment et parviennent à se recouper; ils sont homologues du Moyen-glacis. Des matériaux non complètement altérés sont repris par la pédogénèse, celle-ci est toujours une hydrolyse, mais moins poussée que la précédente, elle donne naissance à des argiles de type smectite qui vont voisiner avec les kaolinites de la phase précédente : pédogénèse de type ferrugineux. Au cours de cette phase se différencient deux types d'interfluves : ceux où subsiste en position sommitale des reliques du haut-glacis et des sols ferrallitiques, ceux au contraire où ces sols ont été déblayés et où prédominent partout les sols ferrugineux.

- Le bas-glacis. Une phase récente d'érosion remodèle les bas^{de} versants et l'ensemble des interfluves les plus bas. Elle intervient sur des matériaux qui sont peu altérés, soumis à des engorgements saisonniers importants. De plus le réseau^{hydrographique} s'étant fréquemment installé sur des passages où la roche mère est la plus basique, toutes les conditions sont réunies pour que se développent alors des sols à faciès verticale ou des sols bruns eutrophes, les affleurements de la

roche mère sont alors assez fréquents, les argiles de type smectite, très proches de la surface.

Cette présentation est bien sûr schématique mais elle permet de comprendre la répartition des différentes unités et leurs propriétés ; ceci va conditionner le choix des terres.

3. PHOTOINTERPRETATION

La photointerprétation a été ainsi basée sur la distinction (voir carte)

- des témoins du haut glacis en partie cuirassé (unité K et F)
- de versants et d'interfluves assimilables au moyen glacis (unité I)
- d'interfluves surbaissés (i) et de bas de versants (v) précédents assimilables au bas glacis
- d'affleurements (A) et de sols semblant présenter des problèmes de profondeur (l)
- de formes colluviales (c) en haut de certains talwegs

L'unité "versants et interfluves assimilables au moyen-glacis" est de toutes les unités précédentes, celle qui présente les caractéristiques les plus favorables au projet.

- pas de phénomène de cuirassement important, les affleurements rocheux visibles peuvent être éliminés en photointerprétation

- du point de vue des propriétés chimiques les pH sont faiblement acides, les sols à tendance ferrugineuse où coexistent des argiles de type kaolinite avec des smectites ont des propriétés chimiques plus favorables que les sols plus franchement ferrallitiques

- le drainage est d'autant mieux assuré que l'on se trouve en position topographique élevée.

Echelle: 1/50.000

SELECTION DES 25.000ha

(Ex.)

Légende voir texte



Echelle: 1/50.000

Légende voir texte



Les 25 000 ha choisis ont donc été sélectionnés pour comporter un maximum de surface appartenant à l'unité précédente.

Les contraintes, d'ores et déjà prévisibles, avec ces terres seront :

- la présence en bas de versant et peut être à mi-pente d'horizons gravillonnaires carapacés.
- la présence très fréquente d'une nappe de gravats comportant de nombreux quartz,
- l'existence d'une morphodynamique active : ruissellement diffus généralisé qui conduira à pratiquer des aménagements antiérosifs.

Nous avons inclu dans les zones retenues des zones signalées comme carapacées par la carte au 1/200 000, nous pensons en effet que le carapacement n'est pas aussi étendu et généralisé que ne le laisse supposer cette carte. Ce sera l'un des premiers points à vérifier lors de la prospection détaillée.

Le projet doit commencer dès l'année 1981 à aménager et tester les techniques culturales ainsi que des variétés sur un point d'essais de 5 ha. Ce point d'essais pourrait être situé au centre polyvalent de Kazabona, cette localisation a l'avantage de donner un point très représentatif de la zone sélectionnée, en répartissant les essais sur toute une toposéquence on aura aussi une évaluation de la réponse du milieu.

CONCLUSIONS

Le site choisi présente de nombreux avantages : bonne accessibilité, terres convenables disponibles, noyau de paysannat déjà sur place.

Le choix d'un point d'essais représentatif sera un facteur de réussite.

L'aménagement de ce site devra être fait en tenant compte de la protection des sols contre l'érosion et en respectant le paysage. Des parcelles cultivées en courbes de niveau et séparées par des bandes enherbées semblent être une solution possible. L'intégration du paysannat existant qui cultive de petites parcelles dispersées dans toute la zone nécessitera vraisemblablement de passer par une étape de remembrement, ce remembrement aurait plusieurs avantages.

- création de parcelles paysannes répondant aux contraintes de la mécanisation,
- libération de terres pour la culture en régie par concentration du paysannat
- respect des règles anti-érosives.

A N N E X E

DESCRIPTION DU PROFIL TYPE DE L'UNITE 19 DE LA CARTE

ORSTOM ET RESULTATS ANALYTIQUES MOYENS

- Faciès profond des sols concrétionnés, à lessivage-appauvrissement moyennement profond (sur moins de 70 cm en moyenne).

Famille : matériaux d'altération à smectites de gneiss (à deux micas, à amphibole et/ou à biotite) ou de micaschistes à muscovite (unité pédologique N° 19).

Ces sols sont bien représentés sur tout le socle, en particulier, dans la région centrale, sur les gneiss à biotite et à amphibole du groupe de l'Ofé.

Morphologie

Le profil-type des sols de cette unité présente les horizons suivants :

- de 0 à 15-25 cm : un groupe d'horizon Al, bruns puis brun-beiges, sableux, pauvres en éléments grossiers, de structure particulière à nette tendance massive et localement grumeleuse en surface.
- de 15-25 à 35-50 cm : un groupe d'horizons Al-2 passant à une morphologie A2 en profondeur dans de nombreux profils ; sableux ou sablo-argileux, et, en général plus riches que les précédents en éléments grossiers (nodules et graviers de quartz ; structure particulière ou massive ; passage assez rapide

- de 35-50 à 140-170 cm : horizon B₂fe caractérisé par une concentration ferrugineuse de nodules, d'abord intense puis faiblissant progressivement en profondeur et accompagnée de gravats de quartz plus ou moins émoussés ; la matrice est en général rouge ou ocre dans la moitié supérieure puis vaguement tachetée de gris-beige, de rosé et de jaune-ocre ; la texture est argileuse en général mais devient argilo-sableuse dans la moitié inférieure pour certains profils ; structure massive et cohésion souvent marquée en profondeur.
- de 140-170 à 170 à 160-180 cm : horizon BC argileux ou argilo-sableux présentant soit des fragments de roche-mère plus ou moins ferruginisés soit seulement des feldspaths ; massif à tendance polyédrique et présence fréquente de quelques faces de glissement oblique.
- en-dessous de 160-180 cm : horizon C où apparaissent des fragments et blocs de roche-mère de plus en plus nombreux.

Caractères généraux et analytiques

Les horizons supérieurs éluviés représentent, au total, une épaisseur moyenne d'environ 60 cm, épaisseur qui peut, en absolu, être considérée comme importante. Cependant, cette valeur est assez modérée si nous la comparons à toutes celles que nous relevons pour les sols du socle. Les variations texturales s'effectuent assez rapidement puisque

en 10 cm à peine, le pourcentage d'argile passe de 15-20 % à 40-50 %, de l'horizon A₁₋₂ à l'horizon B_{2fe}. Dans ce dernier, certains traits d'illuviation (argilanes de revêtements de conduits racinaires anciens) s'observent, mais ils sont assez peu fréquents.

La concentration ferrugineuse est assez intense et puissante, l'horizon B_{2fe} se développant fréquemment sur un peu plus de 1 m avec des pourcentages de concrétions proches de 50 en moyenne.

Le caractère montmorillonitique de la zone d'altération est moins développé que dans les sols du faciès peu profond sur mêmes roches-mères, mais on peut noter que, dans cette partie du profil, quelques faces de glissement oblique se développent et que les rapports silice/alumine sont compris entre 2,7 et 2,9, ceci s'accompagnant de taux de saturation voisins de 100 %.

La richesse en bases de l'horizon C se reflète dans celle de l'horizon B_{2fe} où, sauf au sommet, la somme des bases échangeables est voisine de 10 mé/100 g ou supérieure à cette valeur, les taux de saturation étant supérieurs à 50 % ou même 60 % et le pH compris entre 6,3 et 7. Dans les horizons sus-jacents, l'éluviation de l'argile s'accompagne d'une baisse de la somme des bases échangeables (5 à 7 mé/100g au sommet de l'horizon A₁ et d'environ 4 à 5 mé/100 g dans l'horizon A₁₋₂). Dans l'horizon A₁₋₂, le taux de saturation s'abaisse fréquemment en-dessous de 40 % mais le pH ne varie guère.

Le pourcentage de matière organique décroît progressivement du sommet de l'horizon A₁ au sommet de l'horizon B_{2fe}. Le rapport C/N présente aussi des valeurs, progressivement décroissantes, qui dénotent une certaine difficulté de l'évolution des résidus végétaux.

Sols associés

Les principales causes d'associations proviennent de l'hétérogénéité du socle. Fréquemment, celui-ci présente des passées plus leucocrates et nous trouvons alors des sols de l'unité suivante. Les autres sols associés sont principalement ceux du faciès fortement concrétionné et fortement appauvri et des sols hydromorphes là où la pente devient plus faible.

Propriétés agronomiques et possibilités d'utilisation

Bien que le volume accessible aux racines soit réduit par la présence de l'horizon concrétionné, les propriétés chimiques et physiques se situent dans une assez bonne moyenne pour pouvoir envisager de nombreuses cultures. Le coton semble assez bien adapté malgré la variation texturale assez rapide que l'on note dans certains profils. Toutes les autres cultures annuelles sont envisageables : maïs, haricot, ignames, sorgho, etc ..., ainsi que le manioc. Le riz pluvial ne s'accommode pas de ces sols trop drainants.

RESULTATS ANALYTIQUES ¹

Horizons	0-10 cm	A ₂ (38cm) ²	B (122cm) ²
Eléments grossiers %	3	36,9	55,1
Argile %	11,7	14,6	53,2
MO %	2,3	1,3	0,9
C/N	15,8	11,6	9,7
S (somme des bases échangeables me/100 g	7,9	4,4	11,5
S/T(saturation)	81,5	69,9	72,4
pH eau	6,7	6,4	6,4
P ₂ O ₅ attaque nitrique %.	1,35	1,27	1,11
K échangeable me/100 g	0,24	0,10	0,24

1. d'après ressources en sols du Togo - A.LEVEQUE ORSTOM 1978

2. profondeur moyenne de la limite inférieure de l'horizon

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- A. LEVEQUE : carte pédologique du TOGO au 1/200 000è. Notice ORSTOM N°82 Paris 1979
- A. LEVEQUE : ressources en sols du Togo, carte au 1/200 000 Notice ORSTOM N°73, Paris 1978
- A. LEVEQUE : l'origine des concrétions ferrugineuses dans les sols du socle granito gneissique au Togo. Cah. ORSTOM série pédologie, vol. 8, n°3
- A. LEVEQUE : le problème des sols à nappe de gravats au Togo Cah. ORSTOM, série Pédologie, vol. 7, N°1
- A. LEVEQUE : les principaux évènements géomorphologiques et les sols sur le socle granito-gneissique au Togo. Cah. ORSTOM, série pédologie, vol.7 N°2.
- R. BERTRAND, G. BOURGEON, ANGE A. : conception des études pédologiques nécessaires pour la création d'un complexe agro-industriel sucrier. Agron. Tropicale XXXV 1 - 1980
- Cartes IGN au 1/200 000 feuilles de SOKODE et BASSARI
- Cartes IGN au 1/50 000 SOKODE 3a et SOKODE 1c